

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-026659

(43)Date of publication of application : 09.02.1985

(51)Int.Cl.

C23C 14/34
H01L 21/203
H01L 21/285
H01L 21/31

(21)Application number : 58-135599

(71)Applicant : ANELVA CORP
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 25.07.1983

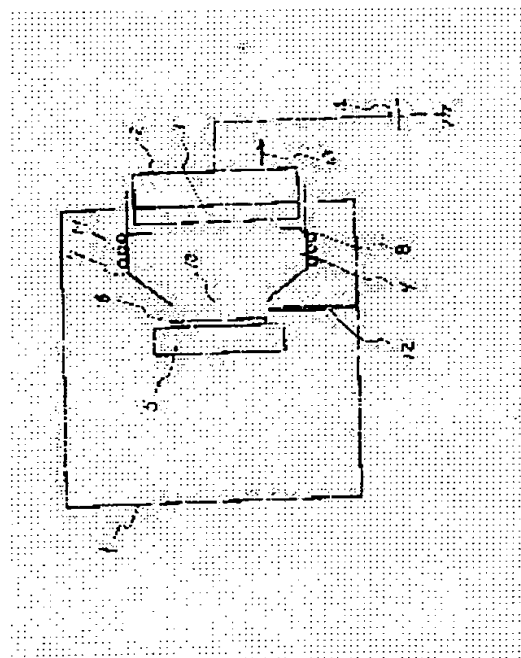
(72)Inventor : KITAHARA HIROAKI
TAKAHASHI NOBUYUKI
SUGIMOTO RYUJI
SAITO KUNIO

(54) SPUTTERING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent sticking of a sputtering film to the inside of a thin film forming chamber by placing perpendicularly a substrate and target so as to face statically each other, providing the open end of a cylindrical plate for stick-preventive plate covering the target near the substrate and making said plate slightly larger than the substrate.

CONSTITUTION: A substrate 6 is held by a holding jig 5 in a thin film forming chamber 1 and a target 3 is held by a cathode 2 in such a way as to face perpendicularly each other. The target 3 is enclosed with a cylindrical stick-preventive plate 7 and a window 10 provided there is made slightly larger than the substrate 6 and is positioned near the substrate 10. The plate 7 is constituted of the same material as the target 3 and a heater 11 is wound around the plate. The sticking of a sputtering film to the wall and jig in the chamber 1 is prevented as far as possible. If a partition plate 8 is attached near the target 3, the sputtering film sticking to the inside of the plate 7 is contained into a groove 9 even if said film is tripped from the plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—26659

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)2月9日

C 23 C 14/34

7537—4K

H 01 L 21/203

7739—5F

発明の数 1

21/285

7638—5F

審査請求 未請求

21/31

7739—5F

(全 4 頁)

⑮ スパッタリング装置

東京都府中市四谷五丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

⑯ 特 願 昭58—135599

⑰ 発 明 者 斎藤國夫

⑱ 出 願 昭58(1983)7月25日

武蔵野市緑町三丁目9番11号日
本電信電話公社武蔵野電気通信
研究所内

⑲ 発 明 者 北原洋明

⑳ 出 願 人 日電アネルバ株式会社

東京都府中市四谷五丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

東京都府中市四谷五丁目8番1
号

㉑ 発 明 者 高橋信行

㉒ 出 願 人 日本電信電話公社

東京都府中市四谷五丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

㉓ 代 理 人 弁理士 内原晋

㉔ 発 明 者 杉本龍二

明 細 書

ていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記
載のスパッタリング装置。

1. 発明の名称

スパッタリング装置

2. 発明の詳細な説明

本発明は、真空中にて薄膜を形成する為のスパ
ッタリング装置に関するものであり、特に、薄膜
形成室が常に真空状態に保たれるロードロックタイ
プの連続型装置を主に対象としたものである。

2. 特許請求の範囲

① 真空中に排気された薄膜形成室内に配置される
ターゲットが、絶縁に保持され、かつ防
護物及びターゲットが互いに互いに対向
した状態で薄膜形成を行うスパッタリング装置に
おいて、該ターゲットを被う筒状の防護物が設け
られ、該防護物の筒状に面する開口端は、該筒状
より若干大きく、かつ該筒状の近端に位置する
ことを特徴とするスパッタリング装置。

LSI 製造技術が進歩し、ウェハ上に薄膜を
形成する工程にもカセット・トク・カセット方式
の連続型スパッタリング装置が導入される様にな
ってきた。この連続型スパッタリング装置は通常
薄膜形成室を真真空に保ち、ウェハの出し入れを
別のロック室で行うロードロック形式で構成され
ている。作業者がウェハ入りのカセットをロッ
ク室に挿入した後は、ロック室から薄膜形成室
で、ウェハは一枚一枚自動的に送られ薄膜形成
後、カセットに自動的に回収される。

② 前記防護物の近端には、絶縁保護された電熱
ヒーターを設け該防護物を高温に加熱することが
できることを特徴とする特許請求の範囲第1項記
載のスパッタリング装置。

このようなロードロック形式の連続型スパッタ
リング装置においては、薄膜形成室は常に真真空

③ 前記防護物が前記ターゲットと同材質の物質
あるいは熱膨張係数が近い値をもつ物質で作られ

行われている。その内面を露出点検・確認することができない。一方、スパッタリング装置ではターゲットから飛来したスパッタ粒子が薄膜形成室内の壁や治具に付着し、それが剥れ落ちターゲット上での異常放電あるいは基板への異物の付着という現象をもたらす。基板交換毎に薄膜形成室内を大気中に開放するベッチ型のスパッタ装置では、基板交換毎に内部の壁や治具への膜の付着状況あるいは剥れ具合を点検し、それらを除去することによりターゲット上での異常放電あるいは基板への異物の付着という問題をかなり防ぐことができる。しかし、ロードロックタイプの連続膜形成では薄膜形成室内が常に真空状態に保たれている。内部の点検あるいは付着膜の除去といった作業ができない。このため定期的に、装置を稼働した場合は、薄膜形成室内部に膜が付着し剥け、やがて剥れを生じターゲット上での異常放電、基板への異物の付着、更に信頼性においてはターゲットとアース間のショートを引き起こし、放電停止といった事故に発展する。この場合には薄膜形成室内を大気中

開放し、内部の点検を行わなければならない。ロードロック構造にした効果が得られてしまう。

連続膜形成に於ける上述の様な事故を防止するために最近ではサイドスパッタリングという手法が用いられている。これは、ターゲットと基板を斜面に保持し、薄膜形成室内の壁や治具から、膜が剥れ落ちても、ターゲットあるいは基板の表面に接触せずに落下させ、異常放電や基板表面への異物の付着を防ぐことを目的としている。この手法によって上述した事故は相当数防ぐことができるが、この手法では壁や治具からの剥れそのものを防止することはできない。実際アルミニウムのようにやわらかく、比較的剥れにくい材料のスパッタリングを行なう場合には、この手法で充分に上述した事故を防ぐことができる。しかし、モリブデンやタングステンなど膜の内部応力が大きく壁や治具に付着した場合に非常に剥れを起こしやすい材料では、この手法だけでは不充分でありまだ異常放電等の事故を起こしやすく、更に、剥れ落ちて真空中内に散乱した膜片を除去する手間、

あるいはリリング等のシール面に付着することによるリークの発生など様々な問題を生じる。

本発明はモリブデン、タングステン、タングステン合金等の非常に剥れを生じやすい材料のスパッタリングを行なう場合に特に有効であり、その意図するところは、薄膜形成室内の壁や治具にスパッタ膜が付着することを極力避けるために防着膜を設け、この防着膜に付着した膜が剥れ落ちることを防ぎ、万が一剥れ落ちることがあっても、異常放電、ウェハーへの付着、真空中内への散乱等の問題が起こればい様な事態を要供することにある。

以下図面を用いて本発明の詳細な説明を行う。

第1図は、本発明の一実施例であり、薄膜形成室内のターゲット、基板、防着膜の配置及び構造を示している。尚、本図中には排気のためのポンプ、バルブ等、ガス導入系及びロードロック構造を構成するロック室、基板の搬送機構等の図は省略した。図中、1は薄膜形成室内でこの室内を真空に保ち、スパッタリングが行なわれる。スパッタ

リングは電極4を用いてカソード2とアース電位の間に電圧を印加してカソード上に取り付けられたターゲット3とアース電位の防着膜7及び防着保持具5の間の空間にプラズマを発生しターゲット3を陽イオンで衝撃せしめて行われる。基板6は防着保持具5に取り付けられターゲット3と対向した状態で成膜が行なわれる。基板6と、ターゲット3は共に水平面に対して垂直に立てられ、成膜中には基板6は静止し動くことはない。本実施例の特徴は、カソード2及びターゲット3を取り囲むようにして設けられた防着膜7にある。防着膜7はターゲット3を取り囲むようにして、設けられ、そこに設けられた窓10を通して防着膜以外には基板6とその周囲の極めて狭い狭い部分へのみ膜が形成される。窓10の大きさは基板6の大きさより若干大きい。尚、窓10と基板6の間にはシャッター12が入る程度の狭い空間が設けられている。本実施例では、更に防着膜7の内側、ターゲット3の近く近傍に仕切り板8を取り付けることにより膜8を防着室内に設けてい

る。以上の構造に加えて防着板7はターゲット3と同材質の材料で作られ、かつ防着板7の周囲には絶縁被覆された巻線ヒーター11が巻かれていたことが本発明の特徴である。

本発明例の上述した構造がもたらす効果を以下に説明する。ターゲット3を取り囲む様に防着板7を設け、着板6に対向する部分のみ窓を開け、着板6をターゲット3に對正方向させ成膜することにより薄膜形成室1の内壁及び着板保持治具5等の内面治具へのスパッタ膜の付着が防げる。勿論、防着板7と保持治具5の間の狭い空隙を通してスパッタ原子が拡散して真空容器1の内壁面や保持治具5の表面が汚れていない面に付着する確率が全くない訳ではないが、その量は非常に少ない。この結果、壁や内面治具からの膜の剥れの問題を解決することができる。更に防着板7をターゲット3周縁近傍に配設したことにより、ターゲット3から飛来するスパッタ原子は、スパッタガスによる散乱回数が少なくその運動エネルギーが比較的大きい。この為、防着板7に付着するスパッタ原子

の付着力は壁に付着する場合に比べて、強くなり剥れも少なくなる。更に本発明では、防着板7をターゲット3と同材料で作製している。この結果防着板7に付着した膜と防着板との膨張係数が近くなるので膜に大きな応力がかからず、従って一般的に熱膨張のために生ずる膜の剥離現象を抑制することができる。従って防着板7とターゲット3の材質は同一であれば理想的であるが、全く同一でなくて熱膨張係数が近いだけでもかなりの効果がある。例えばターゲット3がモリブデンの場合には、防着板7をモリブデンで作製すれば良い。又、ターゲット3がチタン-タンダステン合金の場合にはチタン-タンダステンの膜を作製することは大変であるのでチタン膜又はタンダステン膜で防着板を作製しても効果がある。ターゲット3が他の材質の場合も同様である。又、防着板7の周囲には絶縁被覆された巻線ヒーター11を巻き通してスパッタリング時及びスパッタリング放中に防着板7を恒定的に加熱して膜の付着力を強めている。この様に、防着板7をターゲット

3と同材質で作製し、かつ高抵抗としてスパッタリングを行うことにより、防着板7に付着したスパッタ膜の付着強度を積極的に上げ、膜の剥れを防止することが可能となった。

このようにして、本発明では防着板の内面に付着した膜の剥れを強力押える方法を提せると共に、他方で万一が一剥れが生じた場合でも、真空放電、着板保持への異物の付着、あるいは、薄膜形成室内への剥れた膜の散乱を防止する方法を提せする。

防着板7の内側で、ターゲット3の表面から2〜3mm離れた位置に仕切り壁8を取り付けることにより溝9を設けている。この為防着板7の内面に付着した膜は、万一が一剥れても溝9の中に落下し、ターゲット3と防着板7との間で異常放電を起こすことはない。また、剥れ落ちた膜の破片は溝9の中にたまり、真空室内に散乱することはない。破片を除去する為には、真空中を吸り、カソード2及びターゲット3を矢印13の方向に引き出せばよく真空室内壁をさらけ出すに短時間で除

去作業が行なえる。この為、破片の除去作業中に真空室内壁を汚染する心配もなく、作業後の真空室の立ち上げも容易になる。

以上述べた様に、本発明によれば、モリブデン、タンダステン、チタンタンダステン等の非常に剥れやすい材料を連続型スパッタ装置で形成する場合でも、長時間薄膜形成を真空中に役を生産を行なえる。また、万一が一剥れ落ちた場合でもその除去作業を短時間で容易に行え、連続型スパッタ装置の稼働を妨げることなく促える。

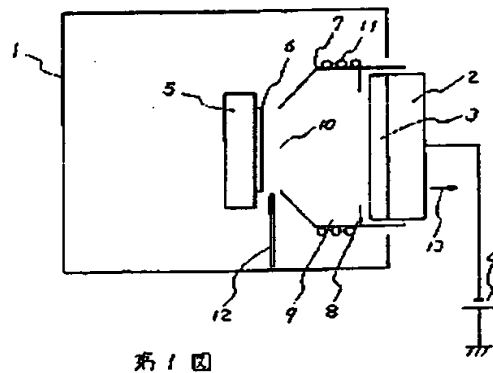
尚、上述した実施例中の仕切り壁8の機能は第1図のようを要状に示す例又は第2図の様に側面を持った物でもかまわない。この場合でも上述したように充分な効果が得られる。又、防着板の構造についても、第1図の実施例で述べた形に限らず本発明の要旨を逸脱しない範囲で様々な形に実施することができる。

4. 図面の簡単な説明

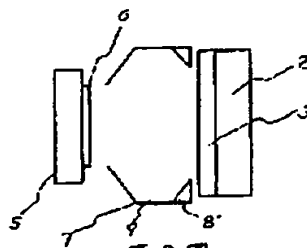
第1図は本発明による真空容器内におけるカソード

ード、防弾板、及び基板の配置を示す概略断面図。
 図2図は防弾板の他の構造を示す断面図である。
 1……弾丸形成室、2……スバッタラングカソード、
 3……スバッタラングターゲット、5……基板保持器具、6……基板、7……防弾板、8……仕切り板、9……溝、10……防弾板窓、11……
 ……被弾された電線ヒーター、12……シールド
 ーを示す。

代理人 内原



第1図



第2図